**Чуприна Анатолій Володимирович. Наукове обґрунтування розробки функціональних модулів пакетоформувальних машин для продовольчих вантажів : Дис... канд. наук: 05.18.12 – 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Чуприна А.В. Наукове обґрунтування розробки функціональних модулів пакетоформувальних машин для продовольчих вантажів. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.08.12 - процеси й обладнання харчових, мікробіологічних і фармацевтичних виробництв. - Національний університет харчових технологій. - Київ, 2004.  Дисертація присвячена науковому обґрунтуванню вибору раціональної технологічної схеми уніфікованої пакетоформувальної машини, її структурної та конструктивної схем та визначенню раціональних значень параметрів підіймально-опускного пристрою та пристрою профілювання за умови мінімізації енерговитрат.  Побудовано математичні моделі підіймально-опускного механізму на основі тримасової динамічної коливальної системи з урахуванням дисипативної складової та пристрою профілювання м’якої транспортної тари з сипкими харчовими продуктами на основі проекційно-сіткових процедур.  Результати експериментальних досліджень дозволили: визначити коефіцієнт демпфування у динамічній системі підіймально-опускного пристрою, який був використаний в розрахунках математичних моделей; реологічні характеристики для найбільш типових видів сипкої харчової продукції, що були використані під час проведення чисельних експериментів з розробленою математичною моделлю процесу профілювання. | |
| |  | | --- | | Аналіз конструктивних схем існуючого пакетоформувального обладнання виявив потребу в розробці уніфікованого ряду ПФМ, що дозволить забезпечити вимоги виробництва по продуктивності, схемах компонування та якості формування транспортного пакета за мінімальних вартісних показників для широкої гами продовольчих тарних вантажів. Методичною базою для створення такого уніфікованого ряду конструктивних і структурних схем ПФМ запропоновано застосувати модульний принцип.  Виконаний у даній роботі комплекс досліджень дозволив розробити наукове обґрунтування вибору ефективної технологічної схеми ПФМ та визначити раціональні значення параметрів наступних пристроїв та механізмів: підіймально-опускного та профілювання м’якої тари із сипкою продукцією.  На основі виконаних аналітичних та експериментальних досліджень зроблено наступні висновки:   1. Виконаний аналіз конструкцій та існуючих методик розрахунку ПФМ показав, що сучасний рівень проектування даних машин не враховує специфічні умови їх функціонування протягом всього технологічного циклу та не відповідає вимогам експлуатації щодо якісного формування пакета. 2. Топологічне дослідження ПФМ методом дослідження енергетичних та масових потоків і побудова її математичної моделі на основі теорії графів, дозволила визначити раціональні структурну та конструктивну схеми уніфікованої ПФМ. 3. Розроблена динамічна модель підіймально-опускного механізму з електромеханічним приводом і сформульований показник якості, що виражає енерговитрати, дозволяють вирішити задачу оптимального керування, встановити функції раціонального значення гальмівного моменту і параметрів руху механізму на етапі вибору керуючої функції. 4. Розроблена методика розрахунку дає можливість визначити раціональні параметри підіймально-опускних механізмів ПФМ на початкових етапах розробки, що знижує енерговитрати у пристрої за один цикл формування транспортного пакета на 30 % (в окремих випадках – на 50 %) та забезпечує високу якість сформованого пакета. 5. Встановлено, що витрати енергії у приводі підіймально-опускного пристрою ПФМ за цикл формування одного транспортного пакета будуть мінімальними у випадку, якщо маса противаги буде більшою маси платформи. Наприклад, для підіймально-опускного пристрою ПФМ ПС з масою платформи 150 кг маса противаги повинна бути 200 кг. 6. Результати експериментальних досліджень підіймально-опускного механізму дозволили визначити значення коефіцієнта затухання коливальної системи (b = 0,53), яке рекомендується для застосування в розрахунках математичних моделей. 7. Розроблена математична модель процесу профілювання м’якої транспортної тари із сипкою харчовою продукцією дозволила визначити раціональні геометричні параметри робочих органів пристрою профілювання за умови мінімальних витрат енергії. Так для пристроїв зі схемою одновалкової прокатки застосування валка з діаметром – 0,3 м, дозволяє скоротити витрати енергії на виконання операції на 20 % порівняно із існуючими зразками з діаметром 0,45 м. 8. Результати експериментальних досліджень дозволили визначити реологічні характеристики найбільш характерних типів сипкої харчової продукції, що були використані під час проведення чисельних експериментів з розробленою математичною моделлю процесу профілювання і підтвердили адекватність математичної моделі реальним процесам. Були визначені наступні характеристики сипких харчових продуктів: напруження текучості, модуль Юнга та пористість (наприклад, для солі вони відповідно дорівнюють т = 3 МПа, Е = 5000 МПа, ПОР = 76 %). 9. Розроблені метоли і методики були використані УкрНВО „Сіль” під час розробки машини ПС та Вінницьким ПКТІ під час розробки базової універсальної ПФМ. Зокрема, застосування методик визначення раціональних параметрів пристрою профілювання мішків з сіллю та підіймально-опускного механізму дозволило скоротити енерговитрати у вказаних механізмах відповідно на 30% та 20%. Методики досліджень впроваджено в навчальний процес: при читанні лекцій, виконанні курсових проектів із дисциплін „Розрахунок і конструювання пакувального обладнання”, „Підвищення ефективності роботи пакувального обладнання”, а також при виконанні дипломних проектів та магістерських робіт. 10. Запропонована методика модульного проектування ПФМ може також бути застосована для інших функціональних груп пакувального обладнання. | |